

建筑节能设计报告书

居住建筑

工程名称	广州市启新学校花山校区二期改造工程—2 号楼(居建部分)
工程地点	广东-广州
设计编号	S2025036
建设单位	广州市教育基建和装备中心
设计单位	广州珠江外资建筑设计院有限公司
设 计 人	陈绕超
校 对 人	宋款



采用软件	节能设计 Becs2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	SP9442B22

目 录

1.建筑概况.....	4
2.设计依据.....	4
3.建筑大样.....	5
4.模型观察.....	6
5.规定性指标检查.....	6
5.1 工程材料.....	6
5.2 体形系数.....	7
5.3 窗墙比.....	7
5.3.1 外窗表.....	8
5.4 天窗.....	8
5.4.1 天窗屋顶比.....	8
5.4.2 天窗热工.....	8
5.5 屋顶构造.....	8
5.5.1 挤塑聚苯板 80+钢筋砼 120(计算 80mm,设计 100mm).....	8
5.6 外墙构造.....	9
5.6.1 外墙相关构造.....	9
5.6.2 外墙线性热桥.....	10
5.6.3 外墙平均热工特性.....	10
5.7 外窗热工.....	12
5.7.1 外窗构造.....	12
5.7.2 总体热工性能.....	12
5.7.3 外遮阳类型.....	15
5.7.4 平均遮阳系数.....	15
5.7.5 外窗太阳得热系数.....	17
5.8 外窗热工.....	17
5.8.1 外窗构造.....	17
5.8.2 外遮阳类型.....	18
5.8.3 外遮阳.....	18
5.9 通风开口面积.....	19
5.10 外窗气密性.....	19
5.11 可见光透射比.....	19
5.12 窗地面积比.....	19
5.13 结论.....	20
6.热工性能权衡判断.....	20
6.1 说明.....	20
6.2 天窗.....	20
6.2.1 天窗屋顶比.....	20
6.3 外窗气密性.....	20
6.4 综合权衡.....	21
6.4.1 计算条件.....	21

6.4.2 综合权衡	21
6.5 结论	22

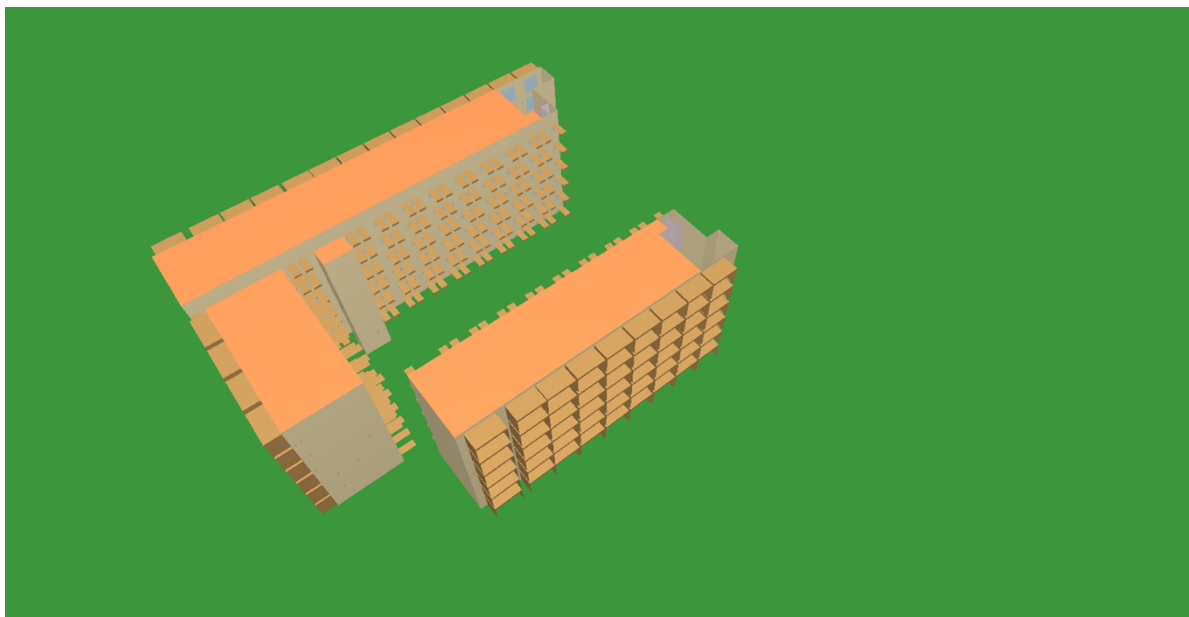
1 建筑概况

工程名称	广州市启新学校花山校区二期改造工程—2 号楼(居建部分)	
工程地点	广东-广州	
地理位置	北纬：23.08°	东经：113.14°
气候分区	夏热冬暖 B 区	
建筑面积	地上 5621m ² 地下 0m ²	
建筑层数	地上 6 地下 0	
建筑高度	21.0m	
建筑（节能计算）体积	16864.38	
建筑（节能计算）外表面积	6474.33	
北向角度	90	
结构类型	框架剪力墙结构	
外墙太阳辐射吸收系数	0.60	
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75	

2 设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
2. 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012
3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176
4. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

4 模型观察



5 规定性指标检查

5.1 工程材料

材料名称	导热系数 λ	蓄热系数 S	密度 ρ	比热容 C_p	蒸汽渗透系 数 u	备注
	W/(m.K)	W/(m ² .K)	kg/m ³	J/(kg.K)	g/(m.h.kPa)	
水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑 热工设计规范 (GB50176- 2016)》
抗裂砂浆	0.810	10.070	1600.0	1050.0	0.0443	来源：《民用建筑 热工设计规范 (GB50176- 2016)》
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	来源：《民用建筑 热工设计规范 (GB50176- 2016)》
细石混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	来源：《民用建筑 热工设计规范 (GB50176- 2016)》
挤塑聚苯板	0.030	0.340	30.0	1647.0	0.0162	
2h 隔热保温全效凝胶	0.030	5.560	210.0	1035.0	0.0000	防火等级 A 级

加气混凝土	0.180	3.100	700.0	1050.0	0.0998	来源：《民用建筑热工设计规范（GB50176-2016）》
灰砂砖砌体	1.100	12.720	1900.0	1064.5	0.0000	
混凝土多孔砖(190 六孔砖)	0.750	7.490	1450.0	709.4	0.0000	

5.2 体形系数

外表面积	6474.33
建筑体积	16864.38
体形系数	0.38
建筑形状	条形

5.3 窗墙比

户型	房间编号	朝向	窗墙比	窗墙比限值	结论
户外房间	2001@2	南	0.48	0.40	不满足
		北	0.05	0.40	满足
	2002@2	北	0.41	0.40	不满足
	2003@2	南	0.54	0.40	不满足
	2004@2	西	0.50	0.30	不满足
	2005@2	西	0.50	0.30	不满足
	2006@2	东	0.08	0.30	满足
		西	0.48	0.30	不满足
	2007@2	西	0.48	0.30	不满足
	2009@2	北	0.46	0.40	不满足
	2010@2	北	0.46	0.40	不满足
	2011@2	北	0.47	0.40	不满足
	2012@2	南	0.48	0.40	不满足
	2013@2	南	0.48	0.40	不满足
	2014@2	南	0.48	0.40	不满足
	2015@2	南	0.48	0.40	不满足
	2016@2	南	0.48	0.40	不满足
	2017@2	南	0.48	0.40	不满足
	2018@2	北	0.47	0.40	不满足
	2019@2	北	0.47	0.40	不满足
	2020@2	北	0.47	0.40	不满足
	2021@2	北	0.47	0.40	不满足
	2022@2	北	0.47	0.40	不满足
	2023@2	北	0.47	0.40	不满足
	2024@2	北	0.47	0.40	不满足

	2025@2	北	0.47	0.40	不满足
	2026@2	南	0.50	0.40	不满足
	2027@2	北	0.49	0.40	不满足
	户外房间				不满足
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.4 条				
标准要求	窗墙面积比符合表 3.1.4 的规定，每套住宅允许一个房间在一个朝向上的窗墙面积比不大于 0.6				
结论	不满足				

5.3.1 外窗表

朝向	编号	尺寸	楼层	数量	单个面积 (m ²)	合计面积 (m ²)
南向 419.07	C0906	0.90×0.60	2~7	156	0.54	84.24
	C1816	1.80×1.60	2~7	6	2.88	17.28
	M3522	3.50×2.20	2~7	6	7.70	46.20
	MLC2022	2.00×2.25	2~7	12	4.50	54.00
	MLC2322	2.30×2.25	2~7	42	5.18	217.35
北向 483.36	C0906	0.90×0.60	2~7	108	0.54	58.32
	MLC2022	2.00×2.20	2~7	12	4.40	52.80
	MLC2322	2.30×2.20	2~7	54	5.06	273.24
	MLC2522	2.50×2.20	2~7	18	5.50	99.00
东向 25.92	C0906	0.90×0.60	2~7	48	0.54	25.92
西向 156.60	MLC2822	2.80×2.25	2~7	12	6.30	75.60
	MLC3022	3.00×2.25	2~7	12	6.75	81.00

5.4 天窗

5.4.1 天窗屋顶比

本工程无此项内容

5.4.2 天窗热工

本工程无此项内容

5.5 屋顶构造

5.5.1 挤塑聚苯板 80+钢筋砼 120(计算 80mm, 设计 100mm)

材料名称 (由上到下)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	$D=R*S$
水泥砂浆	25	0.930	11.370	1.00	0.027	0.306
细石混凝土	40	1.740	17.200	1.00	0.023	0.395
挤塑聚苯板	80	0.030	0.340	1.20	2.222	0.907

细石混凝土	30	1.740	17.200	1.00	0.017	0.297
钢筋混凝土	120	1.740	17.200	1.00	0.069	1.186
各层之和 Σ	295	—	—	—	2.358	3.090
外表面太阳辐射吸收系数	0.75[默认]					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.40					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.8 条					
标准要求	$K \leq 0.40$					
结论	满足					

5.6 外墙构造

5.6.1 外墙相关构造

5.6.1.1 加气混凝土墙体

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
加气混凝土	200	0.180	3.100	1.25	0.889	3.444
水泥砂浆	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
各层之和 Σ	235	—	—	—	0.927	3.872
外表面太阳辐射吸收系数	0.60					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.92					

5.6.1.2 灰砂砖墙体（南北）

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
灰砂砖砌体	180	1.100	12.720	1.00	0.164	2.081
2h 隔热保温全效凝胶	5	0.030	5.560	1.05	0.159	0.927
水泥砂浆	5	0.930	11.370	1.00	0.005	0.061
各层之和 Σ	210	—	—	—	0.349	3.314
外表面太阳辐射吸收系数	0.60					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	1.96					

5.6.1.3 灰砂砖墙体（东西）

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m ² .K)	α	(m ² K)/W	D=R*S

水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
灰砂砖砌体	180	1.100	12.720	1.00	0.164	2.081
2h 隔热保温全效凝胶	10	0.030	5.560	1.05	0.317	1.853
水泥砂浆	5	0.930	11.370	1.00	0.005	0.061
各层之和 Σ	215	—	—	—	0.508	4.240
外表面太阳辐射吸收系数	0.60					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	1.50					

5.6.2 外墙线性热桥

热桥部位	朝向	索引号	线传热系数 Ψ [W/(m.K)]	热桥长度 L (m)	$L*\Psi$ (W/K)
外墙—屋顶	南	IW-R1	0.400	95.81	38.33
	北	IW-R1	0.400	95.80	38.32
	东	IW-R1	0.400	27.83	11.13
	西	IW-R1	0.400	44.52	17.81
外墙—窗左右口	南	IW-WR2	0.030	475.80	14.27
	北	IW-WR2	0.030	499.20	14.98
	东	IW-WR2	0.030	57.60	1.73
	西	IW-WR2	0.030	108.00	3.24
外墙—窗上口	南	IW-WU3	0.030	292.80	8.78
	北	IW-WU3	0.030	290.40	8.71
	东	IW-WU3	0.030	43.20	1.30
	西	IW-WU3	0.030	69.60	2.09
外墙—凹墙角	南	IW-C2	0.11/2=0.055	18.00	0.99
	北	IW-C2	0.11/2=0.055	18.00	0.99
	东	IW-C2	0.11/2=0.055	36.00	1.98
外墙—楼板	南	IW-F1	0.550	479.07	263.49
	北	IW-F1	0.550	479.02	263.46
	东	IW-F1	0.550	139.15	76.53
	西	IW-F1	0.550	222.55	122.40
外墙—挑空楼板	南	OW-FW1	0.580	95.81	55.57
	北	OW-FW1	0.580	95.81	55.57
	东	OW-FW1	0.580	27.83	16.14
	西	OW-FW1	0.580	44.50	25.81
外墙—内隔墙	南	IW-P3	0.380	666.00	253.08
	北	IW-P3	0.380	594.00	225.72
	东	IW-P3	0.380	198.00	75.24
	西	IW-P3	0.380	117.00	44.46
合计	—	—	—	—	1642.13

5.6.3 外墙平均热工特性

1. 南向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所占比	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
加气混凝土墙体	主墙体	913.41	0.604	0.92	3.87	0.60
灰砂砖墙体（南北）	主墙体	599.19	0.396	1.96	3.31	0.60
合计		1512.60	1.000	1.33	3.65	0.60
考虑线性热桥后 K	$1.33 + 634.52/1512.60 = 1.75$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	南向外墙热工满足表 3.1.8-8~3.1.8-9 的规定(KS≤1.50)					
结论	不满足					

2. 北向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所占比	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
加气混凝土墙体	主墙体	743.40	0.513	0.92	3.87	0.60
灰砂砖墙体（南北）	主墙体	705.00	0.487	1.96	3.31	0.60
合计		1448.40	1.000	1.43	3.60	0.60
考虑线性热桥后 K	$1.43 + 607.75/1448.40 = 1.85$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	北向外墙热工满足表 3.1.8-8~3.1.8-9 的规定(KN≤1.50)					
结论	不满足					

3. 东向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所占比	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
加气混凝土墙体	主墙体	621.00	0.801	0.92	3.87	0.60
灰砂砖墙体（东西）	主墙体	154.08	0.199	1.50	4.24	0.60
合计		775.08	1.000	1.03	3.95	0.60
考虑线性热桥后 K	$1.03 + 184.05/775.08 = 1.27$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	东西向外墙热工不得降低(KE≤1.50)					
结论	满足					

4. 西向

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所占比	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
加气混凝土墙体	主墙体	480.96	0.746	0.92	3.87	0.60
灰砂砖墙体（东西）	主墙体	163.80	0.254	1.50	4.24	0.60
合计		644.76	1.000	1.07	3.97	0.60
考虑线性热桥后 K	$1.07 + 215.81/644.76 = 1.40$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	东西向外墙热工不得降低(KW≤1.50)					

结论	满足
----	----

5. 总体

构造名称	构件类型	面积(m ²)	面积所占比	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
加气混凝土墙体	主墙体	2758.76	0.630	0.92	3.87	0.60
灰砂砖墙体 (南北)	主墙体	1304.19	0.298	1.96	3.31	0.60
灰砂砖墙体 (东西)	主墙体	317.88	0.073	1.50	4.24	0.60
合计		4380.83	1.000	1.27	3.73	0.60
考虑线性热桥后 K	$1.27 + 1642.13/4380.83 = 1.65$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.8 条					
标准要求	K 应满足表 3.1.8-8~3.1.8-9 的规定(K≤1.50)					
结论	不满足					

5.7 外窗热工

5.7.1 外窗构造

序号	构造名称	构造编号	传热系数	自遮阳系数	可见光透射比	备注
1	普通铝合金+高透光 LOW-e 中空玻璃 6LOW-e+12A+6 透明	58	3.20	0.62	0.600	来源《民用建筑热工设计规范》
2	普通铝合金+高透光 LOW-e 中空玻璃 6LOW-e+12Ar+6 透明	166	3.00	0.62	0.600	来源《民用建筑热工设计规范》

5.7.2 总体热工性能

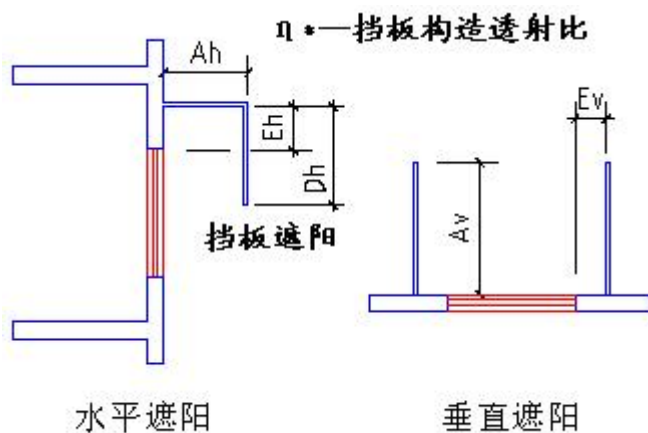
朝向	房间编号	窗构造编号	K 值	K 限值	窗墙比	是否满足
南向	2001@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2003@2	166	3.00	无对应限值	0.54	不满足
	2008@2	166	3.00	无对应限值	0.41	不满足
	2012@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2013@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2014@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2015@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2016@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2017@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2026@2	166	3.00	无对应限值	0.50	不满足
	2038@2	58	3.20	3.50	0.12	满足

	2039@2	58	3.20	3.50	0.12	满足
	2040@2	58	3.20	3.50	0.13	满足
	2041@2	58	3.20	3.50	0.13	满足
	2042@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2043@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2045@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2046@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2047@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2048@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2049@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2050@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2051@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2055@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2056@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2060@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2061@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2062@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2071@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2072@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2073@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2074@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2075@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2076@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2077@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2078@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
北向	2001@2	58	3.20	3.50	0.05	满足
	2002@2	166	3.00	无对应限值	0.41	不满足
	2009@2	166	3.00	无对应限值	0.46	不满足
	2010@2	166	3.00	无对应限值	0.46	不满足
	2011@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2018@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2019@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2020@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2021@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2022@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2023@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2024@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2025@2	166	3.00	无对应限值	0.47	不满足
	2027@2	166	3.00	无对应限值	0.49	不满足
	2031@2	58	3.20	3.50	0.09	满足
	2044@2	58	3.20	3.50	0.14	满足

	2052@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2053@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2054@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2057@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2058@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2059@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2063@2	58	3.20	3.50	0.14	满足
	2065@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2066@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2067@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2068@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2069@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2070@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2079@2	58	3.20	3.50	0.15	满足
	2080@2	58	3.20	3.50	0.16	满足
东向	2006@2	58	3.20	3.50	0.08	满足
	2030@2	58	3.20	3.50	0.09	满足
	2032@2	58	3.20	3.50	0.10	满足
	2033@2	58	3.20	3.50	0.10	满足
	2034@2	58	3.20	3.50	0.11	满足
	2035@2	58	3.20	3.50	0.11	满足
	2036@2	58	3.20	3.50	0.11	满足
	2037@2	58	3.20	3.50	0.11	满足
西向	2004@2	166	3.00	无对应限值	0.50	不满足
	2005@2	166	3.00	无对应限值	0.50	不满足
	2006@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
	2007@2	166	3.00	无对应限值	0.48	不满足
标准依据		《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.9 条				
标准要求		各朝向外窗传热系数满足表 3.1.9-4 的要求				
结论		不满足				

5.7.3 外遮阳类型

5.7.3.1 平板遮阳



序号	编号	水平挑出 Ah (m)	距离上沿 Eh (m)	垂直挑出 Av (m)	距离边沿 Ev (m)	挡板高 Dh (m)	挡板透射 η^*
1	窗眉	0.050	0.000	0.050	0.000	0.000	0.100
2	外遮阳_0	2.000	0.400	2.000	0.600	0.400	0.100
3	外遮阳_1	2.000	0.400	0.000	0.000	0.300	0.100

5.7.4 平均遮阳系数

1. 南向:

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m ²)	总面积 (m ²)	构造编号	自遮阳系数	外遮阳编号	夏季外遮阳系数	冬季外遮阳系数
1	C0906	2~7	156	0.540	84.240	58	0.618	外遮阳_1	0.437	0.437
2	C1816	2~7	6	2.880	17.280	166	0.618	窗眉	0.960	0.960
3	M3522	2~7	6	7.700	46.200	166	0.618	外遮阳_0	0.436	0.436
4	MLC2022	2~7	12	4.500	54.000	166	0.618	外遮阳_0	0.397	0.397
5	MLC2322	2~7	42	5.175	217.350	166	0.618	外遮阳_0	0.405	0.405
朝向总面积(m ²)					419.070	朝向综合遮阳系数			0.270	0.270

2. 北向:

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m ²)	总面积 (m ²)	构造编号	自遮阳系数	外遮阳编号	夏季外遮阳系数	冬季外遮阳系数
1	C0906	2~7	108	0.540	58.320	58	0.618	外遮阳	0.481	0.481

								_1		
2	MLC20 22	2~7	12	4.400	52.800	166	0.618	外遮阳 _0	0.491	0.491
3	MLC23 22	2~7	54	5.060	273.24 0	166	0.618	外遮阳 _0	0.500	0.500
4	MLC25 22	2~7	18	5.500	99.000	166	0.618	外遮阳 _0	0.506	0.506
朝向总面积(m²)					483.36 0	朝向综合遮阳系数			0.308	0.308

3. 东向:

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m²)	总面积 (m²)	构造编号	自遮阳系数	外遮阳编号	夏季外遮阳系数	冬季外遮阳系数
1	C0906	2~7	48	0.540	25.920	58	0.618	外遮阳 _1	0.536	0.536
朝向总面积(m²)					25.920	朝向综合遮阳系数			0.332	0.332

4. 西向:

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m²)	总面积 (m²)	构造编号	自遮阳系数	外遮阳编号	夏季外遮阳系数	冬季外遮阳系数
1	MLC28 22	2~7	12	6.300	75.600	166	0.618	外遮阳 _0	0.554	0.554
2	MLC30 22	2~7	12	6.750	81.000	166	0.618	外遮阳 _0	0.560	0.560
朝向总面积(m²)					156.60 0	朝向综合遮阳系数			0.345	0.345

5. 平均遮阳系数:

$$S_w = \frac{b_E \cdot A_E \cdot S_{W,E} + b_S \cdot A_S \cdot S_{W,S} + b_W \cdot A_W \cdot S_{W,W} + b_N \cdot A_N \cdot S_{W,N}}{b_E \cdot A_E + b_S \cdot A_S + b_W \cdot A_W + b_N \cdot A_N}$$

朝向	面积 (m²)	权重系数 b	夏季遮阳系数	冬季遮阳系数
南向	419.070	1.00	0.270	0.270
北向	483.360	1.00	0.308	0.308
东向	25.920	1.00	0.332	0.332
西向	156.600	1.00	0.345	0.345
整个建筑平均遮阳系数			0.299	0.299

5.7.5 外窗太阳得热系数

朝向	房间编号	窗构造编号	夏季综合太阳得热系数	标准要求	窗墙比	是否满足
东向	2006@2	58	0.29	0.35	0.08	满足
西向	2004@2	166	0.30	无对应限值	0.50	不满足
	2005@2	166	0.30	无对应限值	0.50	不满足
	2006@2	166	0.30	无对应限值	0.48	不满足
	2007@2	166	0.30	无对应限值	0.48	不满足
南向	2001@2	166	0.23	无对应限值	0.48	不满足
	2003@2	166	0.21	无对应限值	0.54	不满足
	2008@2	166	0.52	无对应限值	0.41	不满足
	2012@2	166	0.22	无对应限值	0.48	不满足
	2013@2	166	0.22	无对应限值	0.48	不满足
	2014@2	166	0.22	无对应限值	0.48	不满足
	2015@2	166	0.22	无对应限值	0.48	不满足
	2016@2	166	0.22	无对应限值	0.48	不满足
	2017@2	166	0.22	无对应限值	0.48	不满足
	2026@2	166	0.22	无对应限值	0.50	不满足
北向	2002@2	166	0.26	无对应限值	0.41	不满足
	2009@2	166	0.27	无对应限值	0.46	不满足
	2010@2	166	0.27	无对应限值	0.46	不满足
	2011@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2018@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2019@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2020@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2021@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2022@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2023@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2024@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2025@2	166	0.27	无对应限值	0.47	不满足
	2027@2	166	0.27	无对应限值	0.49	不满足
标准依据		《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.9 条				
标准要求		各朝向太阳得热系数满足表 3.1.9-4 的要求				
结论		不满足				

注：达标朝向只列出一项，不达标朝向列出全部不达标项

5.8 外窗热工

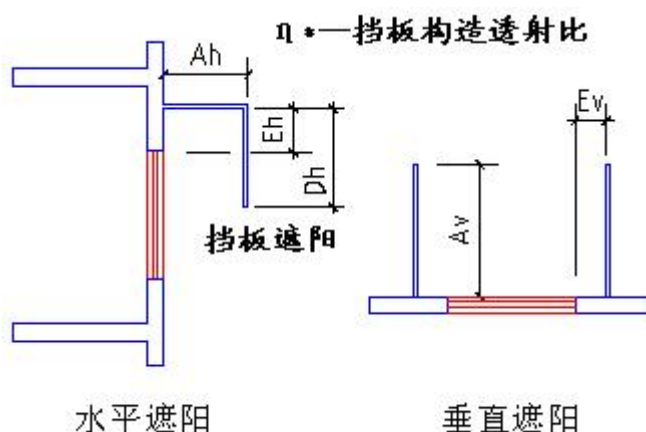
5.8.1 外窗构造

序号	构造名称	构造编号	传热系数	自遮阳系数	可见光透射比	备注
1	普通铝合金+高透	58	3.20	0.62	0.600	来源《民用建筑热工设计规范》

	光 LOW-e 中空玻璃 6LOW-e+12A+6 透明					
2	普通铝合金+高透光 LOW-e 中空玻璃 6LOW-e+12Ar+6 透明	166	3.00	0.62	0.600	来源《民用建筑热工设计规范》

5.8.2 外遮阳类型

5.8.2.1 平板遮阳



序号	编号	水平挑出 Ah (m)	距离上沿 Eh (m)	垂直挑出 Av (m)	距离边沿 Ev (m)	挡板高 Dh (m)	挡板透射 η^*
1	窗眉	0.050	0.000	0.050	0.000	0.000	0.100
2	外遮阳_0	2.000	0.400	2.000	0.600	0.400	0.100
3	外遮阳_1	2.000	0.400	0.000	0.000	0.300	0.100

5.8.3 外遮阳

朝向	窗编号	外遮阳系数	标准要求	结论
东向	C0906(最不利窗)	0.54	$SD \leq 0.80$	满足
西向	MLC3022(最不利窗)	0.56	$SD \leq 0.80$	满足
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.15 条			
标准要求	东、西向外窗的建筑外遮阳系数不应大于 0.8			
结论	满足			

注：达标朝向只列出一项，不达标朝向列出全部不达标项

5.9 通风开口面积

楼层	房间编号	房间面积	门窗编号	门窗面积	通风开口	门窗类型	通风开口面积 / 房间面积	通风开口面积 / 外窗面积	结论
----	------	------	------	------	------	------	---------------	---------------	----

		(m ²)		(m ²)	面积比				
2	2008(F 轴交 10 轴) @2(最不利房间)	27.49	C1816	2.88	0.45	外窗	0.05	0.45	满足
标准依据		《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.14 条							
标准要求		外窗通风开口面积不应小于房间地面面积的 10%或外窗面积的 45%							
结论		满足							

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

5.10 外窗气密性

最不利气密性等级	6 级 C0906
外窗气密性措施	
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.16 条，分级方法《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015
标准要求	外窗在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 1.5m ³ ，每小时每平方米面积的空气渗透量 q ₂ 不应大于 4.5m ³ ，即《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015 的 6 级
结论	满足

5.11 可见光透射比

房间编号	窗地比	最不利窗编号	最不利透射比	透射比限值
2009F 轴交 10 轴 @2(最不利房间)	0.21	MLC2522	0.60	0.40
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.17 条			
标准要求	外窗玻璃的可见光透射比不应小于 0.4			
结论	满足			

5.12 窗地面积比

楼层	房间编号	房间面积	窗编号	窗面积	窗类型	窗地比	结论
2	2010F 轴交 10 轴@2(最不利房间)	25.68	MLC2522	5.50	外窗	0.2142	满足
标准依据		《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.18 条					
标准要求		建筑的卧室、书房、客厅等主要房间的房间窗地面积比不应小于 1/7					
结论		满足					

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

5.13 结论

序号	检查项	结论	可否性能权衡
1	窗墙比	不满足	可
2	天窗热工	无屋顶透光部分	
3	屋顶构造	满足	
4	外墙构造	不满足	可
5	外窗热工	不满足	可
6	外窗热工	满足	
7	通风开口面积	满足	
8	外窗气密性	满足	
9	可见光透射比	满足	
10	窗地面积比	满足	
结论		不满足	可

6 热工性能权衡判断

6.1 说明

本建筑按《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 之规定进行强制性条文和必须满足条款的规定性指标检查，结果未能达标，按标准规定继续进行热工性能权衡判断。

6.2 天窗

6.2.1 天窗屋顶比

本工程无此项内容

6.3 外窗气密性

最不利气密性等级	6 级 C0906
外窗气密性措施	
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.16 条，分级方法《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015
标准要求	外窗在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 1.5m ³ ，每小时每平方米面积的空气渗透量 q ₂ 不应大于 4.5m ³ ，即《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015 的 6 级
结论	满足

6.4 综合权衡

6.4.1 计算条件

		设计建筑			参照建筑		
体形系数 S		0.38			0.38		
房间天窗屋顶比		0.00			0.04		
屋顶传热系数 K [W/(m ² ·K)]		0.40			0.40		
外墙（包括非透明幕墙）传热系数 K [W/(m ² ·K)]		1.65			1.50		
天窗传热系数 K [W/(m ² ·K)]		—			—		
天窗太阳得热系数		—			—		
外窗（包括透明幕墙）	朝向	最不利窗墙比	传热系数	太阳得热系数	窗墙比	传热系数	太阳得热系数
				夏季			夏季
	南向	0.54	3.00	0.22	≤0.25	3.5	0.35
					0.25<窗墙比≤0.35	3.5	0.30
					>0.35	3.0	0.30
	北向	0.49	3.00	0.27	≤0.25	3.5	0.35
					0.25<窗墙比≤0.35	3.5	0.30
					>0.35	3.0	0.30
	东向	0.08	3.20	0.29	≤0.25	3.5	0.35
					0.25<窗墙比≤0.35	3.5	0.30
					>0.35	3.0	0.30
	西向	0.50	3.00	0.30	≤0.25	3.5	0.30
					0.25<窗墙比≤0.35	3.5	0.25
					>0.35	3.0	0.20

备注：1. — 代表本工程无对应项；2. ——代表参照建筑不要求，取值同设计建筑。

6.4.2 综合权衡

	设计建筑	参照建筑
供冷耗电量(kWh/m ²)	21.45	21.81
耗冷量(kWh/m ²)	77.23	78.52
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录	

	C.0.2 条
标准要求	设计建筑的能耗不大于参照建筑的能耗
结论	满足

6.5 结论

序号	检查项	结论
1	屋顶构造	满足
2	外墙构造	满足
3	外窗热工	满足
4	通风开口面积	满足
5	外窗气密性	满足
6	可见光透射比	满足
7	窗地面积比	满足
8	综合权衡	满足
结论		满足